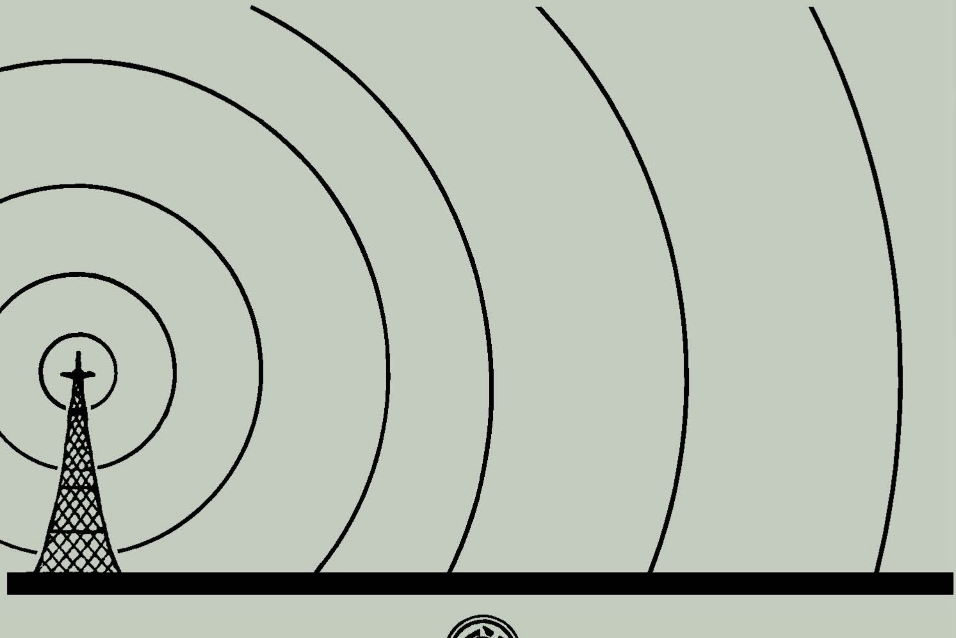
МАССОВАЯ РАДИО-БИБЛИОТЕКА

В. Ф. МАСАНОВ и Б. Н. ХИТРОВ

РАДИОСТАНЦИЯ КОРОТКОВОЛНОВИКА



ГЭИ

ГОСЭНЕРГОИЗДАТ

АЗБУКА МОРЗЕ

БУКВЫ

	русские	латинские
·—	Аа	Aa
—···	Бб	Bb
·——	Вв	Ww
——·	Гг	Gg
—··	Дд	Dd
·	Ее	Ee
···—	Жж	Vv
——··	Зз	Zz
··	Ии	Ii
—·—	Кк	Kk
·—··	Лл	Ll
——	Мм	Mm
—·	Нн	Nn
———	Оо	Oo
·——·	Пп	Pp
·—·	Рр	Rr
···	Сс	Ss
—	Тт	Tt
··—	Уу	Uu
··—·	Фф	Ff
····	Хх	Hh
—·—·	Цц	Cc
———·	Чч	Ő ő
————	Шш	Ch ch
——·—	Щщ	Qq
—·——	Ыы	Yy
··——	Юю	Ű ű
·—·—	Яя	A̋ a̋
·———	Йй	Jj
—··—	Ьь	Xx
··—··	Ээ	E̋ e̋

Цифры полностью

·————	1
··———	2
···——	3
····—	4
·····	5
—····	6
——···	7
———··	8
————·	9
—————	0

Цифры сокращенно

·—	1
··—	2
···—	3
····—	4
·····	5
—····	6
—···	7
—··	8
—·	9
—	0

Знаки препинания и сигналы телеграфного дела

·—·—·—	,
·· ·· ··	.
—·—·—·	;
———···	:
··——··	?
—· ·—·	№
·—·—·	+ он же конец депеши
·—··—·	„ “ кавычки
—·——·—	( ) скобки
··——·—	знак подчеркивания
——··——	!
—····—	(—) минус
·—···	ждать
···—·	понял
—··—·	/ дробная черта
—···—	знак разделительный
········	перебой (исправление ошибки)
·—··—	знак, отделяющий целое число от дроби
·——· ·——·	знак предложения (прошу принять)
—·—	знак согласия (прошу давать)
·—·—·—·—·—·—	начало действия
·—··—··—·	начало дачи квитанций
·————·	’ апостроф

МАССОВАЯ РАДИО БИБЛИОТЕКА

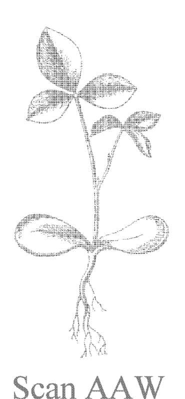
ПОД ОБЩЕЙ РЕДАКЦИЕЙ АКАДЕМИКА А. И. БЕРГА

Выпуск 3

В. Ф. МАСАНОВ и Б. Н. ХИТРОВ

РАДИОСТАНЦИЯ КОРОТКОВОЛНОВИКА

Одобрено Центральным Советом Союза Осоавиахим СССР для радиоклубов и радиокружков





ГОСУДАРСТВЕННОЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

МОСКВА 1947 ЛЕНИНГРАД

ПРЕДИСЛОВИЕ

Любительская коротковолновая радиостанция, описанию которой посвящена данная брошюра, может быть рекомендована для квалифицированных радиолюбителей и филиалов республиканских, краевых, областных и городских радиоклубов Осоавиахима.

Профессиональные приемники, выпускаемые нашей промышленностью, при своем высоком качестве весьма дороги, между тем, радиоклубам и подготовленным коротковолновикам необходимо иметь современную радиоаппаратуру.

Хорошая современная радиостанция в руках опытных операторов обеспечит не только успех в тестах и соревнованиях, но и поддержит авторитет советских коротковолновиков в эфире. Пора отходить от представления, что любительские передатчики могут быть весьма примитивны, работать не стабильно, иметь какой угодно тон, а приемники напоминать собой сооружения, сделанные наспех, лишь бы скорее услышать корреспондента.

С этой точки зрения предлагаемая авторами брошюры аппаратура может в значительной степени восполнить пробел в современном оснащении наших любительских станций.

Некоторые дополнительные затраты, связанные с постройкой вполне современного приемника, безусловно, окупятся в эксплоатации.

Развитие коротковолнового движения в стране требует опытных кадров коротковолновиков и новой современной техники.

Эта брошюра является первым началом на пути реконструкции нашей коротковолновой техники.

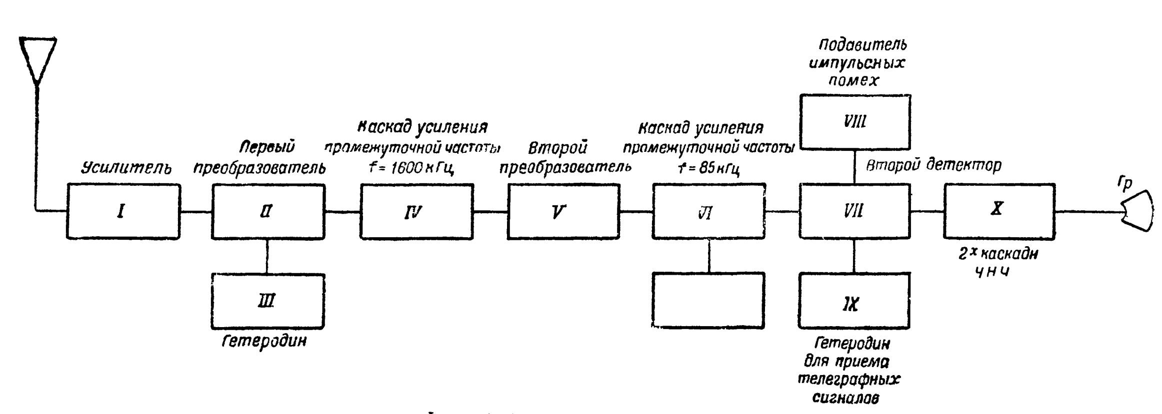
Председатель Совета Центрального радиоклуба
Осоавиахима СССР
Герой Советского Союза Э. Т. КРЕНКЕЛЬ

ПРИЕМНИК

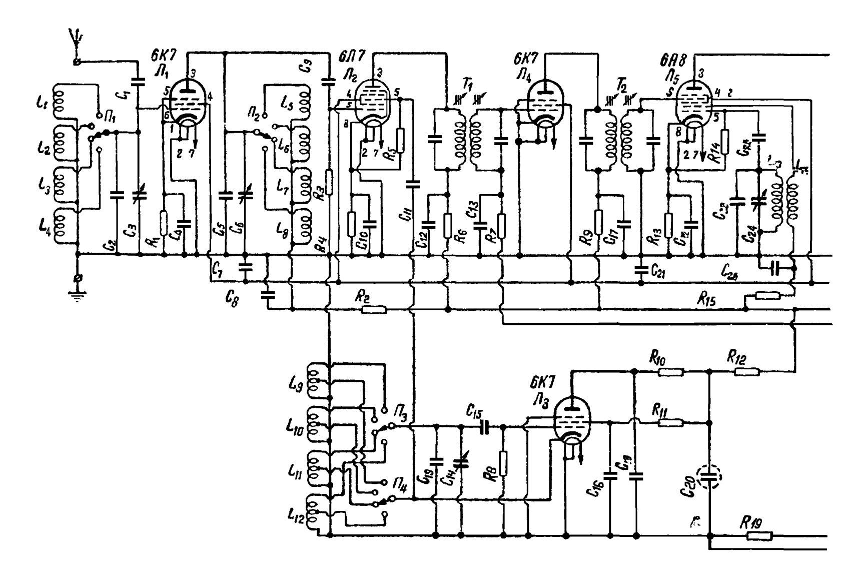
Все возрастающее уплотнение любительских диапазонов заставляет коротковолновиков искать путей к повышению избирательности своих приемников. Одним из наиболее радикальных решений этого вопроса является применение в приемнике кварцевого фильтра. Однако, в любительских условиях построить приемник с кварцевым фильтром довольно трудно. В нашей конструкции применены другие методы повышения избирательности приемников, более доступные любителю и дающие хорошие результаты: двойное преобразование частоты и фильтр с отрицательным сопротивлением.

Двойное преобразование частоты

В супергетеродине, особенно на коротких волнах, сильно сказываются помехи от зеркального канала частот, иногда совершенно срывающие прием. Для борьбы с этим явлением применяют более высокую промежуточную частоту. Чем выше промежуточная частота, тем больше отличается частота полезного сигнала от сигнала зеркальной помехи и тем больше ослабляется зеркальный канал за счет избирательности контуров. Так, при промежуточной частоте в 1 600 *кгц* применение перед смесителем только одного каскада усиления в. ч. уже устраняет помехи от зеркального канала частот. С другой стороны, избирательность по диапазону зависит от полосы частот, пропускаемой усилителем промежуточной частоты. Полоса же пропускания при данном количестве контуров тем у́же, чем ниже промежуточная частота. Таким образом, получается, что для повышения избирательности по зеркальному каналу промежуточная частота супергетеродина должна быть как можно более высокой, а для повышения избирательности по диапазону — как можно более низкой. Примирить эти противоречия можно только путем двойного



Фиг. 1. Блок-схема приемника.



Фиг. 2. Принципиальная

$C_{1, 3, 6, 14, 44}$ = 10 *мкмкф*; C_2 = 80 *мкмкф*; $C_{4, 10, 12, 16, 17, 22, 26, 27}$ = 0,02 *мкф*; $C_{5, 18}$ = 100 *мкмкф*; $C_{15, 24, 25, 29, 33, 43, 46, 47}$ = 50 *мкмкф*; C_{19}=500 *мкмкф*; C_{53}=10 *мкф*; $C_{20, 37}$ = C_{45} = 800 *мкмкф*; $C_{48, 55}$ = 2 000 *мкмкф*; $R_{1, 4, 13, 24}$ = 300 *ом*; $R_{2, 6, 9, 16, 25, 30}$ = 1 000 *ом*; = 0,01 *мгом*: $R_{11, 22, 33}$ = 0,07 *мгом*; $R_{12, 41}$ = 5 000 *ом*; $R_{15, 48}$ = 0,025 *мгом*; $R_{20, 31, 49}$ = =0,1 *мгом*; R_{42} = 170 *ом* R_{45} = 3 000 *ом*. К проводу, идущему от сопротивления R_{17} к соединена

преобразования частоты Применив высокую промежуточную частоту после первого смесителя, мы устраним помехи от зеркального канала частот, затем эту промежуточную частоту снова преобразуем уже в значительно более низкую, что позволит получить при ограниченном числе каскадов в приемнике достаточную избирательность. В описываемой конструкции приемника избирательность еще повышена применением фильтра с отрицательным сопротивлением.

Схема

Блок-схема приемника изображена на фиг. 1, принципиальная схема — на фиг. 2. Приемник представляет собой супер, рассчитанный на прием станций в диапазонах 10, 14, 20 и 40 *м*. Первая часть схемы (до второго преобразователя частоты) не имеет каких-либо особенностей, поэтому начнем описание с фильтра с отрицательным сопротивлением.

Усилитель фильтра (лампы $Л_7$ и $Л_8$) представляет собой

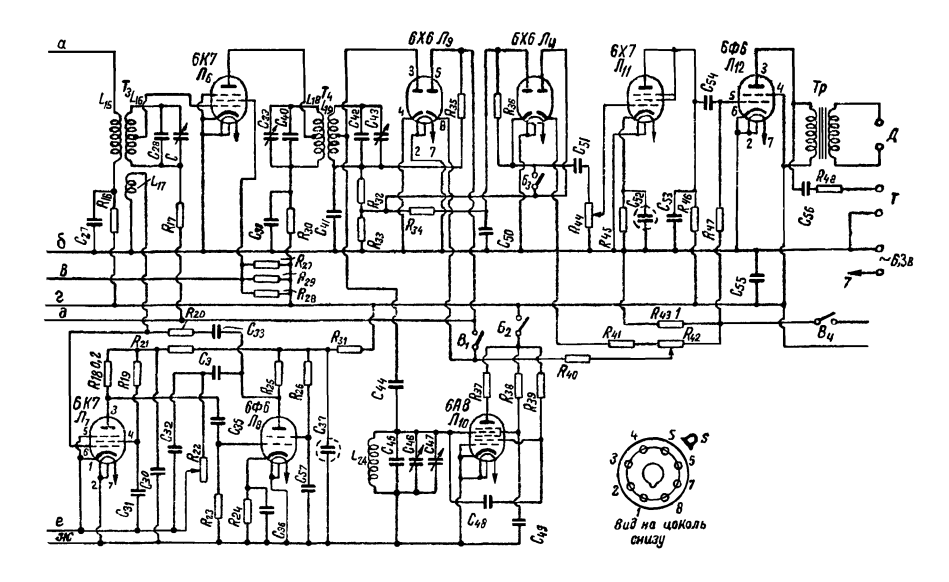


схема приемника.

$= 60$ *мкмкф*; $C_{7,\ 31,\ 33,\ 34,\ 35,\ 49,\ 50,\ 56} = 0{,}1$ *мкф*; $C_{8,\ 18,\ 51,\ 54} = 5\ 000$ *мкф*; $C_{9,\ 11} =$ 25 *мкф*; $C_{21,\ 30} = 2$ *мкф*; $C_{23,\ 28,\ 40,\ 41,\ 42,\ 53} = 150$ *мкмкф*; $C_{26,\ 57} = 1$ *мкф*; $C_{38,\ 39} = 0{,}05$ *мкф*; $R_{3,\ 23,\ 34,\ 36,\ 40,\ 44,\ 47} = 0{,}5$ *мгом*; $R_{7,\ 5,\ 17,\ 18} = 0{,}2$ *мгом*; $R_{8,\ 14,\ 32,\ 46} = 0{,}05$ *мгом*; $R_{10,\ 26,\ 37} =$ $= 2\ 000$ *ом*; $R_{19} = 1{,}5$ *мгом*; $R_{21,\ 27,\ 28,\ 29,\ 33,\ 42} = 0{,}03$ *мгом*; $R_{35} = 2$ *мгом*; $R_{38} =$ конденсатору C_{29}, присоединен конденсатор в 0,02 *мкф*, другая обкладка которого с землей.

двухкаскадный усилитель на сопротивлениях с положительной и отрицательной обратной связью. Первая лампа ($Л_7$) является усилителем напряжения, а вторая ($Л_8$) восполняет все потери мощности, имеющие место во входном контуре усилителя промежуточной частоты. С анода лампы $Л_8$ подается напряжение положительной обратной связи на сетку лампы $Л_7$ и напряжение отрицательной обратной связи в цепь катода той же лампы. Положительная обратная связь имеет постоянную величину, а отрицательную обратную связь можно регулировать переменным сопротивлением R_{23}.

Сетка и анод лампы $Л_6$, а также анод диода для снижения шунтирующего эффекта лампы на контуры промежуточной частоты подключены к отводам, сделанным в катушках трансформаторов промежуточной частоты. Регулировка усиления по промежуточной частоте производится переменным сопротивлением R_{42}.

На сетки ламп $Л_4$ и $Л_6$ подается напряжение АРГ. При работе с АРГ положение движка сопротивления R_{42} опреде-

ляет величину задерживающего напряжения. Напряжение АРГ может быть выключено тумблером B_1.

Работа подавителя импульсных помех основана на следующем принципе. В цепи между вторым детектором и усилителем низкой частоты включен диод. На катод этого диода через фильтр R_{34}, C_{50}, R_{36}, обладающий большой постоянной времени, подается отрицательное напряжение, получаемое от выпрямления несущей частоты сигнала. Таким образом, анод диода при нормальных условиях является положительным по отношению к катоду и вследствие этого диод пропускает сигнал. Условия изменяются, когда поступает сигнал помехи, состоящий из кратковременных импульсов с амплитудой, превышающей амплитуду полезного сигнала. Пока существует отдельный импульс, на аноде диода возникает отрицательное напряжение и диод не будет проводить ток, а значит и не пропустит импульс в цепь усилителя низкой частоты. Подавитель помех выключается путем закорачивания диода тумблером B_3.

Отдельный гетеродин для приема телеграфных сигналов собран по транзитронной схеме—колебания от него подаются на анод второго детектора через конденсатор C_{41}. Тон биений регулируется конденсатором C_{47}. Выключается гетеродин тумблером B_2.

На выходе приемника могут быть включены динамик и головной телефон. Последний питается от первичной обмотки выходного трансформатора через сопротивление R_{48}.

Анодное напряжение выключается тумблером B_4.

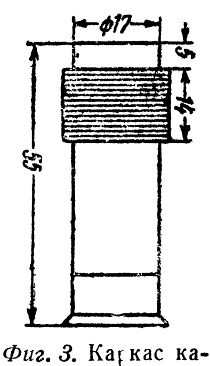
Конструкция деталей

Высокочастотная часть приемника выполнена таким образом, чтобы конструкция входящих в нее катушек была наиболее простой и требовала минимального числа переключений. Все контурные катушки намотаны проводом ПЭ-0,6 на каркасах от ружейных гильз диаметром 17 *мм* (фиг. 3). Катушки намотаны с принудительным шагом так, что длина намотки равна 14 *мм*. Числа витков даны в табл. 1.

Строенный блок конденсаторов настройки применен от приемника РСИ-4. В роторе блока оставлено только по одной пластине в каждой секции. Трансформаторы промежуточной частоты на частоту 1 600 *кгц* взяты от того же приемника.

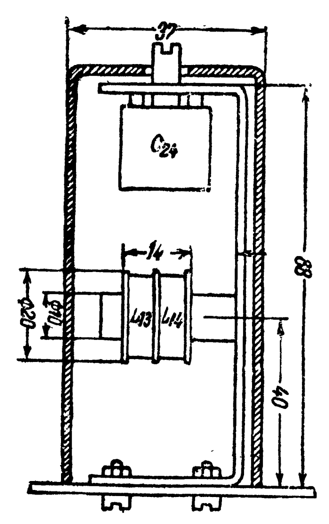
Таблица 1

Катушки	Число витков	Отвод (считая от заземленного конца катушки)
L_1	3,5	—
L_2	5,5	—
L_3	8	—
L_4	18	—
L_5	3,5	—
L_6	5,5	—
L_7	8	—
L_8	18	—
L_9	3,75	1,75
L_{10}	6	2
L_{11}	9	3
L_{12}	14	4

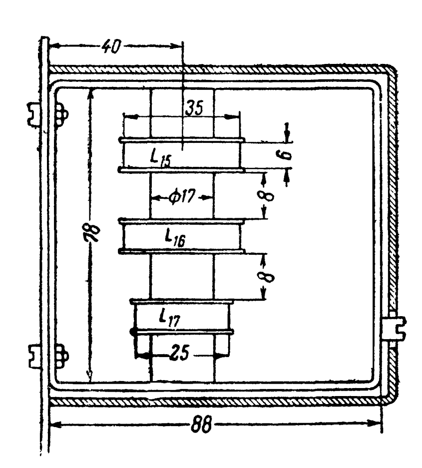


Фиг. 3. Каркас катушек приемника.

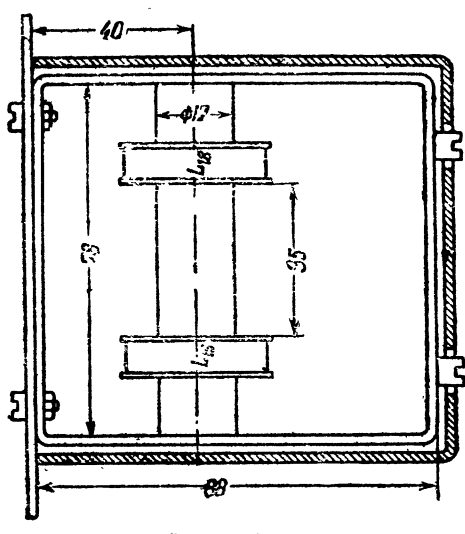
Конструкция контура гетеродина второго преобразователя частоты изображена на фиг. 4. Катушки имеют следующие данные: L_{13} — 50 витков и L_{14} — 30 витков ПЭШО-0,12; намотка между щечками «внавал». Этот контур для избежания интерференционных свистов должен быть заэкранирован. Конденсаторы C_{23}, C_{25} и C_{24} помещаются внутри экрана.



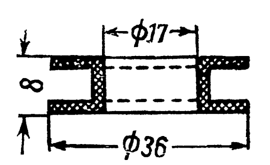
Фиг. 4. Контур гетеродина второго преобразователя.



Фиг. 5. Первый трансформатор промежуточной частоты на 85 *кгц.*



Фиг. 6. Второй трансформатор промежуточной частоты на 85 *кгц.*



Фиг. 7. Каркасы для трансформаторов промежуточной частоты.

Конструкция трансформаторов на частоту 85 *кгц* показана на фиг. 5 и 6. Катушки трансформаторов L_{15}, L_{16}, L_{18}, L_{19} намотаны на каркасах, размеры которых указаны на фиг. 7. Катушки имеют по 800 витков провода ПЭШО-0,12; отвод сделан от 500-го витка, считая от заземленного конца катушки. Катушка обратной связи L_{17} имеет 100 витков того же провода. Катушки надеваются на прессшпановые кольца диаметром 17 *мм* и для подбора связи могут свободно передвигаться по каркасу. Триммер — с воздушным диэлектриком с максимальной емкостью 50 *мкмкф*. Экраны трансформаторов из 0,6-*мм* латуни и имеют размеры 94×85×55 *мм.*

Конструкция контура второго гетеродина изображена на фиг. 8. Катушка L_{20} имеет 800 витков, по 200 витков в каждой секции, провод ПЭШО-0,12. Триммер C_{46} помещается внутри экрана, а C_{47} вынесен на переднюю панель.

Данные сопротивлений и конденсаторов приведены на принципиальной схеме. Сопротивления R_{12}, R_{24}, R_{25}, R_{26}, R_{27}, R_{28}, R_{29} и R_{31} рассчитываются на мощность 0,5 — 1 *вт.* Сопротивление R_{43} — проволочное.

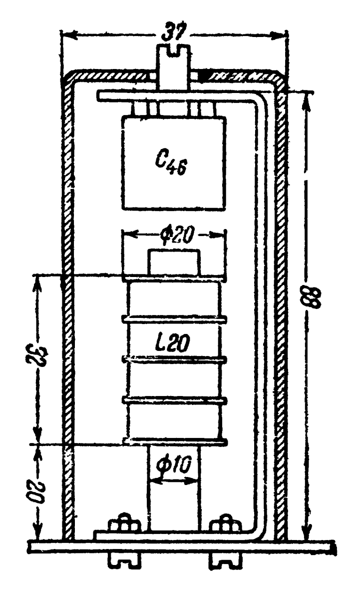
Монтаж и налаживание

Приемник смонтирован на шасси размером 400×230×60 *мм.* В центре шасси помещаются блок переменных конденсаторов и переключатель диапазонов. Антенная секция

переключателя и антенные катушки отделены от остальных катушек экраном.

Расположение ламп, трансформаторов и гетеродинных контуров показано на фиг. 9 и 10.

Приемник питается от отдельного выпрямителя (фиг. 11), дающего 270 *в* при токе 120 *ма*. Вместо трансформатора $Тр_1$ можно применить силовой трансформатор от приемника СВД или силовые трансформаторы типа ТС-75, ТС-100. Дроссель $Др_1$ типа МД-8 или ДС-75.



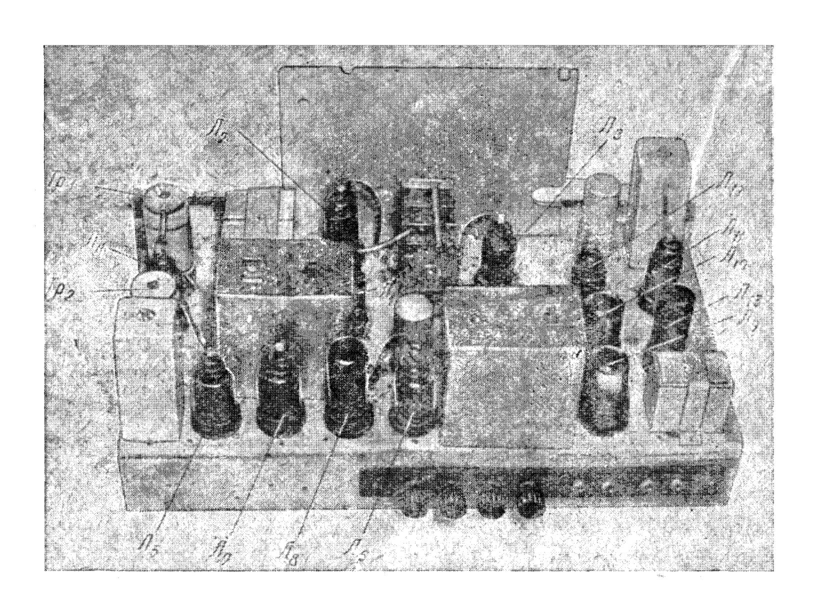
Фиг. 8. Контур второго гетеродина.

Для налаживания приемника с двойным преобразованием частоты совершенно необходим сигнал-генератор. Первым настраивается усилитель промежуточной частоты на 85 *кгц*. Затем подаем на сетку лампы $Л_6$ сигнал с частотой 1 600 *кгц* и настраиваем контур гетеродина триммером C_{24} на максимальную слышимость сигнала гетеродина. Далее, как обычно, настраиваем трансформаторы промежуточной частоты. Настройка каскадов высокой частоты производится обычным способом, к тому же она весьма упрощается благодаря применению высокой промежуточной частоты и вытекающему отсюда полному отсутствию влияния настройки детекторного контура на частоту гетеродина.

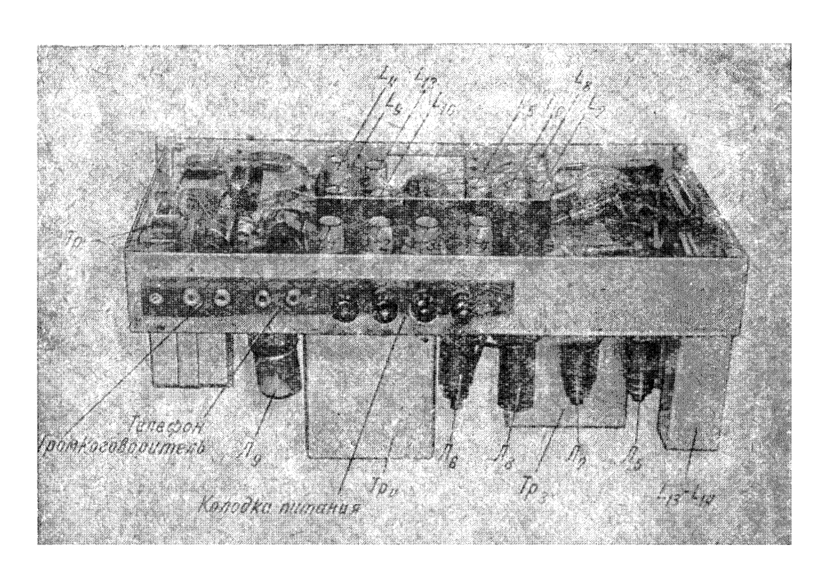
Некоторые трудности представляют налаживание фильтра. Здесь нужно добиваться как можно более плавного подхода к генерации. Довольно критичное значение имеют величина сопротивления в цепи катода лампы $Л_7$ — R_{49} и сопротивление анодной нагрузки этой же лампы R_{18}.

Связь между катушкой обратной связи L_{17} и катушкой L_{16} также подбирается экспериментальным путем.

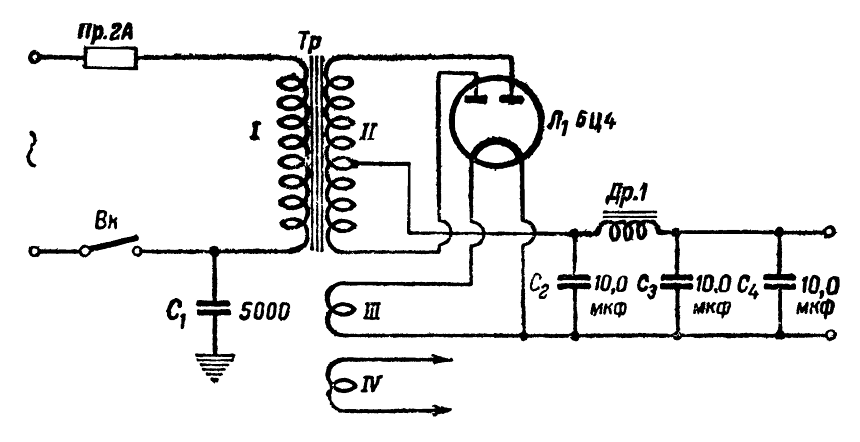
При налаживании второго гетеродина ставят регулятор избирательности в положение генерации и включают на место конденсатора C_{45} переменный конденсатор в 500 *мкмкф* с подключенным к нему параллельно постоянным конденсатором также в 500 *мкмкф*. При некотором положении пере-



Фиг 9. Вид на приемник сзади.



Фиг. 10. Монтаж приемника.



Фиг. 11. Схема выпрямителя приемника.

менного конденсатора будут слышны биения и, следовательно, можно определить порядок величины конденсатора C_{45}.

Для правильной работы подавителя помех важно точно выдержать величины его сопротивлений и конденсаторов.

Качество работы описанного приемника приближается к качеству приемника с кварцевым фильтром, несколько уступая ему только в отношении стабильности. Избирательность на самом подходе к генерации получается очень высокой. Необходимо отметить и то, что при увеличении избирательности громкость приема возрастает.

ПЕРЕДАТЧИК

Хороший устойчивый тон сигнала — основное требование, которое предъявляется к современному любительскому коротковолновому передатчику, и при тех небольших мощностях, которые обычно имеют эти передатчики (10—50 *вт*), это является основным условием для достижения дальних связей.

Устойчивый тон сигнала, зависящий в основном от постоянства генерируемой частоты, проще всего достигается применением в передатчиках кварцевых схем стабилизации. Но в любительских условиях применение кварца не всегда возможно, к тому же для работы в разных диапазонах требуется несколько кварцевых пластин. Поэтому коротковолновики широко применяют схемы бескварцевой стабилизации, обеспечивающие достаточно устойчивые колебания.

В передатчике, схема и описание которого здесь приводятся, применен возбудитель по схеме с электронной связью,

отличающийся хорошим постоянством генерируемой частоты и мало уступающий в этом отношении схеме с кварцем. Благодаря работе возбудителя в режиме удвоения и последующему удвоению частоты в промежуточном каскаде возбудитель работает во всех диапазонах на более длинной, чем излучаемая антенной, волне, что и обеспечивает устойчивую работу всего передатчика. В 20-м диапазоне тон передатчика по оценке корреспондентов достигает т8.

При наличии кварца схема возбудителя легко может быть перестроена для перехода на кварцевую стабилизацию. Простой вариант такого перехода приводится в описании.

Передатчик рассчитан для работы на любительских диапазонах в 10, 14, 20 и 40 *м*.

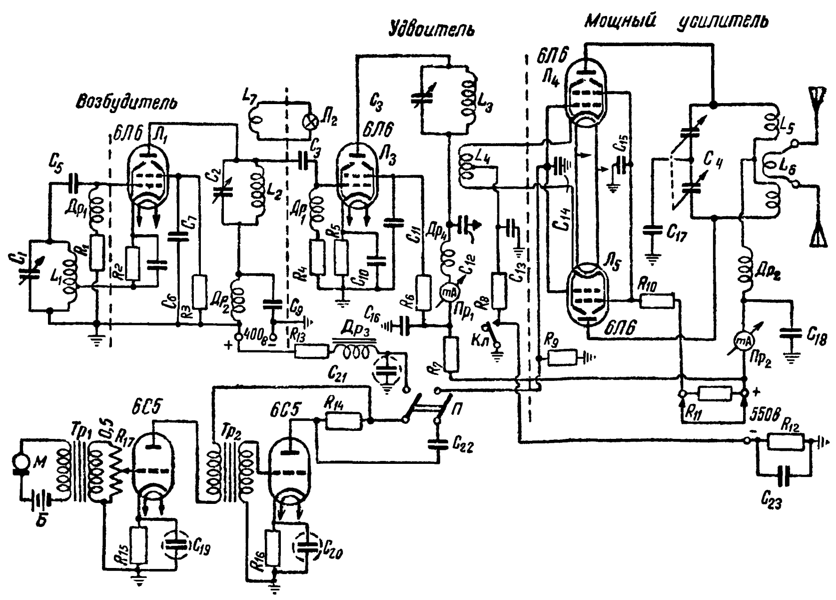
Во всех каскадах передатчика применены лампы 6Л6. Включение по пушпульной схеме двух таких ламп в мощном каскаде передатчика при подаче на аноды ламп напряжения в 550—500 *в* обеспечивает выходную мощность передатчика в 60—50 *вт*. Можно использовать и лампы 6П3, но при этом выходная мощность передатчика несколько снижается.

Схема

Принципиальная схема передатчика приведена на фиг. 12. Первый каскад —возбудитель — работает как удвоитель, т. е. его анодный контур C_2L_2 настраивается на вторую гармонику сеточного контура C_1L_1. Наличие колебаний в контуре C_2L_2 возбудителя обнаруживается лампочкой $Л_2$, связанной индуктивно с катушкой контура.

Второй каскад передатчика тоже работает удвоителем и его колебательный контур C_3L_3 настраивается на вторую гармонику контура C_2L_2. Настройка контуров производится по минимуму показаний миллиамперметра $Пр_1$, включенного в анодную цепь удвоителя.

Как уже отмечалось выше, удвоение частоты, применяемое в двух каскадах передатчика, значительно повышает постоянство частоты излучаемых колебаний. Особенностью схемы является несколько необычный способ подачи возбуждения от промежуточного каскада на лампы мощного усилителя. Напряжение возбуждения с концов катушки связи L_4, связанной индуктивно с катушкой L_3 контура удвоителя, подается не на управляющие сетки, как обычно, а на катоды ламп мощного усилителя. Управляющие сетки ламп и средний вывод катушки L_4 имеют нулевой потенциал. При такой связи устраняется опасность самовозбуждения мощного каскада, что часто бывает при других видах связи.

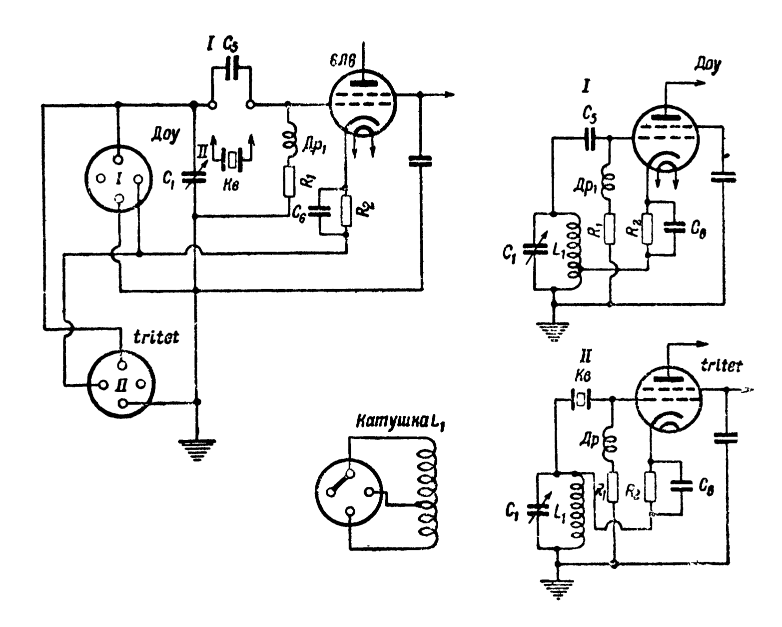


Фиг. 12. Принципиальная схема передатчика.

$C_{1,\ 17}=500$ *мкмкф*; $C_{2,\ 3}=140$ *мкмкф*; $C_4=45$ *мкмкф*; $C_5=300$ *мкмкф*; $C_{6,\ 15}=5\,000$ *мкмкф*; $C_{7,\ 10,\ 11,\ 23}=0{,}01$ *мкф*; $C_8=100$ *мкмкф*; $C_{9,\ 13}=0{,}015$ *мкф*; $C_{12,\ 16}=2\,000$ *мкмкф*; $C_{14}=1\,000$ *мкмкф*; $C_{18}=200$ *мкмкф*; $C_{19}=20$ *мкф*; $C_{21}=10$ *мкф*; $C_{22}=2$ *мкф*; $R_1=0{,}05$ *мгом*; $R_2=50$ *ом*; $R_{3,\ 11}=0{,}035$ *мгом*; $R_{4,\ 6}=0{,}03$ *мгом*; $R_5=100$ *ом*; $R_7=300$ *ом*; $R_8=30$ *ом*; $R_9=0{,}01$ *мгом*; $R_{10}=0{,}015$ *мгом*; $R_{12}=500$ *ом*; $R_{13}=0{,}02$ *мгом*; $R_{14}=0{,}04$ *мгом*; $R_{15}=1\,000$ *ом*, $R_{16}=1\,500$ *ом*; $R_{17}=0{,}5$ *мгом*.

Настройка колебательного контура C_4L_5 мощного усилителя в резонанс с контуром удвоителя контролируется миллиамперметром $Пр_2$, который при резонансе должен показывать минимальный ток.

На фиг. 13 приведена схема возбудителя, позволяющая осуществить удобный переход с параметрической стабилизации на кварцевую. Переход производится перестановкой катушки L_1 с одновременным включением в схему либо конденсатора C_5 гридлика, либо кварца. Для этого в возбудителе монтируется вместо одной две ламповых панели для катушки. Если вставить вмонтированную в ламповый цоколь катушку L_1 в панель *I* и конденсатор гридлика в установленные для этого гнезда, то схема работает как возбудитель с электронной саязью. Если же катушка будет переставлена в панель *II* и вместо конденсатора гридлика в его гнезда включить кварцевую пластину, то схема превращается в возбудитель *tritet*. Кварцевая стабилизация, конечно, повышает



Фиг. 13. Схема перехода на кварцевую стабилизацию.

качество тона передатчика. Частота кварцевой пластины должна находиться в пределах настройки контура C_1L_1. При выборе кварца для работы в нужном диапазоне следует руководствоваться данными табл. 2.

Таблица 2

Диапазон	Возбудитель		Удвоитель L_3C_3	Мощный усилитель L_5C_4
	L_1C_1	L_2C_2		
10 *м*	40 *м*	20 *м*	10 *м*	10 *м*
14 „	56 „	28 „	14 „	14 „
20 „	80 „	40 „	20 „	20 „
40 „	160 „	80 „	40 „	40 „

Переходим к разбору схемы модуляции. В передатчике применена схема сеточной модуляции на управляющие сетки ламп мощного каскада. В модуляторе, который представляет собой двухламповый усилитель, применены лампы 6С5. При переходе на работу телефоном гнезда телеграфного ключа *Кл*

закорачиваются, микрофон вставляется в гнезда *М*, включается рубильник *П*. При этом на лампы модулятора подается высокое напряжение и одновременно происходит подключение модулятора к передатчику. Телефонный режим передатчика устанавливается снижением экранного напряжения на лампах мощного усилителя, для чего включается сопротивление R_{11} (при работе телеграфом оно замкнуто накоротко).

Детали и конструкция

Конденсаторы переменной емкости C_1, C_2 и C_3 — одинарные, емкостью соответственно 500, 140 *мкмкф* (C_2, C_3). Конденсатор C_4 — сдвоенный, общей емкостью в 45 *мкмкф*. Концы катушки L_5 контура присоединены к статорным пластинам конденсатора C_4, роторные пластины которого изолированы от шасси и соединены с заземленным конденсатором C_{17} (сдвоенный конденсатор может быть заменен соответствующим одинарным конденсатором).

Катушки в передатчике—сменные. Для контуров возбудителя и удвоителя они намотаны на старых цоколях от стеклянных ламп, причем катушки на диапазоны в 10 и 14 *м* наматываются на каркасах диаметром 3 *см*, а катушки на диапазоны в 20 и 40 *м* — на каркасах диаметром в 3,6 *см*. Катушки L_3 и L_4 размещаются на одном пятиштырьковом цоколе, причем L_4 располагается со стороны «холодного конца» катушки L_3. Все катушки наматываются виток к витку (данные витков и марки проводов приведены в табл. 3).

Для контура мощного каскада можно ограничиваться одной катушкой, конструкция которой приведена на фиг. 14. Катушка наматывается медным 2-*мм* голым проводом, число витков 16, крепится она на эбонитовом основании. При работе на 20-, 14- и 10-*м* диапазонах закорачивается по 2—6 витков с каждой стороны. Антенную катушку лучше сделать подвижной; число витков ее 12; провод голый 1 *мм*.

Дроссели высокой частоты: $Др_1$ (в цепи сеток ламп) намотаны проводом ПШО-0,1 на круглых эбонитовых каркасах диаметром 10 *мм*, длина намотки 50 *мм*. $Др_2$ (в цепи анодов) намотаны проводом ПШО-0,25 на каркасах диаметром 15 *мм*, длина намотки 80 *мм*. Дроссель $Др_3$ обычный — типа Д-2. Миллиамперметры постоянного тока, типа 4МШ или другие: $ПР_1$ на 200 *ма* и $ПР_2$ на 500 *ма*.

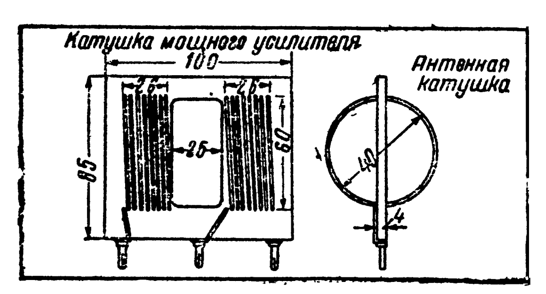
В модуляторе можно использовать микрофон диспетчерского типа. Микрофонный трансформатор вообще подбирается в зависимости от типа примененного микрофона. Он

Таблица 3

Данные катушек возбудителя и буфера

Диапазон	Контур C_1L_1. Настройка контура при $C_{макс} = 500$ *мкмкф*	Число витков и провод	Контур L_2C_2. Настройка контура $C_{макс} = 140$ *мкмкф*	Число витков и провод	Контур L_3C_3. Настройка контура при $C_{макс} = 140$ *мкмкф*	Число витков и провод
Катушка		L_1		L_2	L_3	L_4
10 *м* 14 „	40 *м* 56 „	12 витков ПЭ-0,5+3 витка связи (всего 15 витков)	20 *м* 28 „	6 витков ПЭ-0,83	10 *м* 14 „	3 витка ПЭ-0,83 L_3 6 витков ПШО-0,35 L_4
20 „	80 „	18 витков ПШО-0,35 Связь 5 витков ПЭ-0,5	40 „	12 витков ПЭ-0,83	20 „	4 витка ПЭ-0,83 L_3 6 витков ПШО-0,35 L_4
40 „	160 „	(всего 23 витка)	80 „	18 витков ПЭ-0,5	40 „	8 витков ПЭ-0,83 12 витков ПШО-0,35

может быть переделан из обычного трансформатора низкой частоты с отношением витков 1 : 2, повышающая обмотка которого используется как вторичная. Микрофонная обмотка в 400 витков намотана поверху проводом ПЭ-0,25.

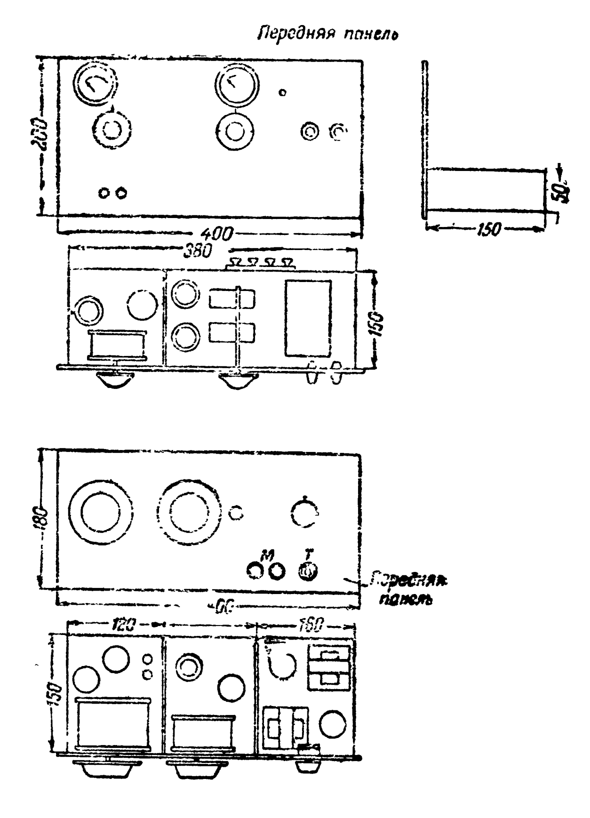


Фиг. 14. Катушка мощного каскада и антенная катушка передатчика.

Трансформатор $Тр_2$ — обычный, низкочастотный, с отношением обмоток 1 : 4. Батарея БН — 3 ÷ 4 *в*.

Постоянные сопротивления R_1, R_3, R_4, R_6, R_9, R_{10}, R_{11}, R_{13}, R_{14}, R_{15}, R_{16} типа ТО или СС на мощность рассеивания 0,5—2 *вт*. Сопротивления R_2, R_5, R_7, R_8 и R_{12}—проволочные, из нихрома ПШО-0,1, намотка бифилярная.

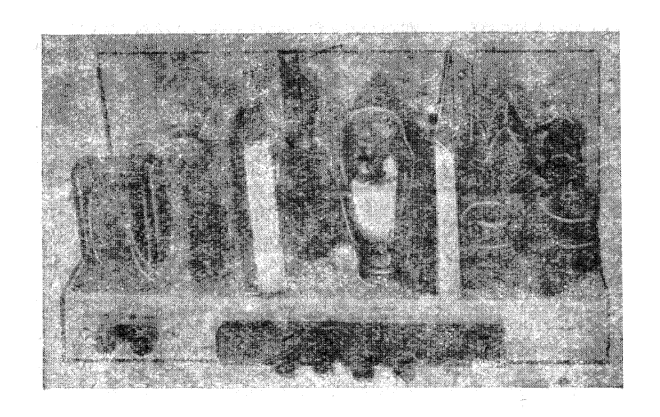
Конденсаторы постоянной емкости C_5, C_7, C_8, C_9, C_{11}, C_{12}, C_{14}, C_{15}—слюдяные, конденсаторы C_{19}, C_{20}, C_{21}—электролитические. Остальные конденсаторы—бумажные (типа БИК).

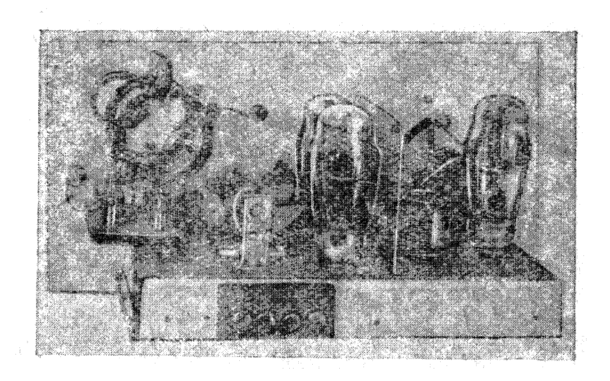


Фиг. 15. Панели передатчика.

Передатчик монтируется на двух угловых панелях из алюминия (фиг. 15): на одной (размером 380×150×150 *мм*) с передней панелью размером 400×180 *мм* монтируются возбудитель и модулятор; на второй панели (размерами 380×150×50 *мм*) с передней панелью 400×200 *мм* размещены удвоитель и мощный усилитель. Расположение деталей

показано на фиг. 16. Обе панели вставляются в деревянный каркас (фиг. 17). В верхнем отсеке монтируются удвоитель и мощный усилитель, в нижнем — возбудитель и модулятор. Боковые стенки каркаса закрываются железом, алюминием



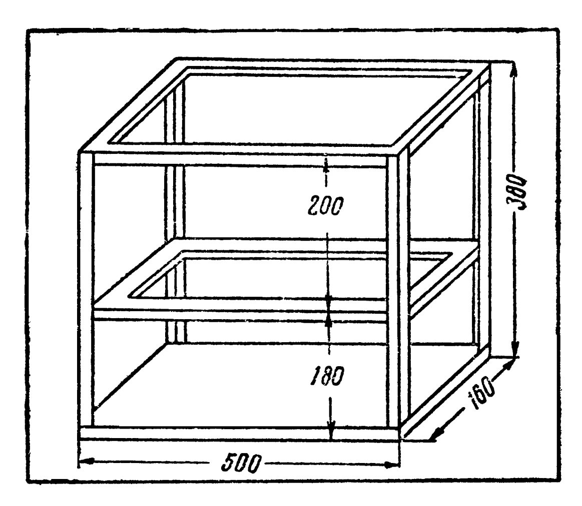


Фиг. 16. Общий вид передатчика.

или фанерой. Отдельные каскады передатчика на панелях экранированы друг от друга стенками. Выводы питания крепятся с задней стороны панелей на эбонитовых планках.

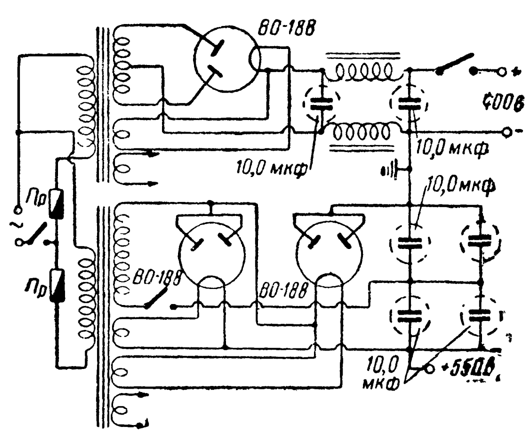
Выпрямительное устройство

Питание передатчика производится от двух выпрямителей на кенотронах ВО-188 (фиг. 18), смонтированных отдельно от передатчика. Первый выпрямитель служит для питания



Фиг. 17. Каркас передатчика.

возбудителя и модулятора и построен по двухполупериодной схеме. Выпрямитель должен быть снабжен фильтром, хорошо сглаживающим пульсации напряжения на выходе. Напряжение на выходе выпрямителя — 400 *в* при токе 80—100 *ма*. Второй выпрямитель служит для питания удвоителя и мощного каскада и собран по схеме Латура. Напряжение на выходе выпрямителя при токе в 300 *ма* достигает 550 *в*.



Фиг. 18. Схема выпрямителя передатчика.

Настройка

Налаживание и настройка передатчика проводятся, как любого многокаскадного передатчика. Для проверки генерации в каскадах полезно пользоваться неоновой лампой или лампочкой от карманного фонаря, замкнутой на 1—2 витка провода. Контролировать настройку можно при помощи волномера или монитора. Возбудитель проверяется на наличие достаточно мощных колебаний в контуре C_2L_2 при настройке его на волну вдвое короче, чем у контура C_1L_1. Следует помнить, что возбудитель может работать не только на второй гармонике, на которую отрегулирован передатчик. На некоторых участках диапазона возбудитель работает (помимо 1-й) и на 3-й гармонике, но развиваемая им при этом мощность недостаточна для раскачки второго каскада. Поэтому при налаживании возбудителя полезно сделать градуировку обоих его контуров в режиме удвоения и во избежание ошибок пользоваться этими градуировками при налаживании и настройке других каскадов передатчика. Для более точной настройки и установки на нужную волну переменный конденсатор C_1 нужно снабдить верньером.

Устойчивость работы и настройка возбудителя проверяются на всех рабочих диапазонах, т. е. при разных катушках. При работе с кварцем колебания возникают, конечно, только при настройке контуров возбудителя в соответствии с частотой кварцевой пластины. Контур C_1L_1 при этом настраивается на частоту несколько выше частоты кварца, контур C_2L_2 настраивается на вторую гармонику кварца. В правильно налаженном возбудителе схемы фиг. 12 бо́льшая часть всей колебательной мощности, развиваемой лампой, сосредоточивается в контуре C_2L_2; мощность колебаний в контуре C_1L_1 должна быть мала и достаточна лишь для поддержания колебаний в схеме. При налаживании каскада удвоителя снимают с мощного каскада высокое напряжение и проверяют наличие колебаний в контуре удвоителя при настройке его на 2-ю гармонику (т. е. длина волны в контуре C_3L_3 должна быть вдвое короче волны контура C_2L_2). Чтобы убедиться в достаточной мощности возникших в контуре удвоителя колебаний, можно подключить к концам катушки связи лампочку в 25 *вт*, — лампочка должна светиться.

Настройка мощного усилителя производится при отключенной антенне. Вместо антенны к концам катушки связи L_6 подключают лампу накаливания в 50—60 *вт*. Включив вы-

сокое напряжение мощного каскада и нажав ключ, настраивают контур C_4L_5 мощного усилителя в резонанс с контуром C_8L_8 удвоителя. Резонанс характерен острой настройкой контуров и определяется по яркости свечения лампы накаливания. При настройке надо следить за состоянием обеих ламп усилителя, избегая перегрева их анодов или появления свечения газа в лампах. По окончании настройки отжимают ключ и проверяют состояние деталей передатчика.

Настройка передатчика для работы телефоном производится при отключенной антенне, нагрузкой вместо антенны служит лампа накаливания. Для установления телефонного режима снижают напряжение на экранных сетках ламп усилителя (включают сопротивление R_{11}), вследствие чего мощность на выходе уменьшается. Затем включают модулятор и прослушиванием на приемник или монитор проверяют качество модуляции. При правильном режиме модуляции накал нагрузочной лампы должен немного возрастать. При модуляции стрелка прибора $Пр_2$ не должна колебаться.

После настройки всех каскадов передатчик связывается с антенной. Настройка антенны производится по максимуму тока, включенного в антенну у катушки связи индикатора, в качестве которого используется тепловой амперметр или шунтированная проводом лампочка от фонарика.

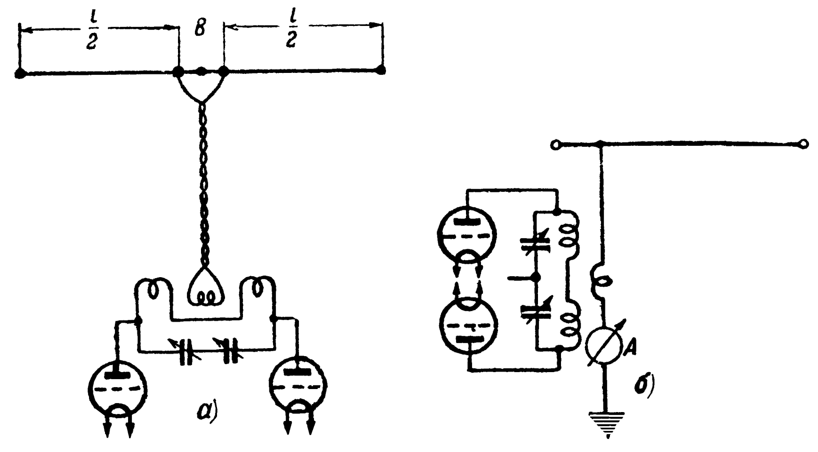
АНТЕННЫ

Выбор типа антенны, правильный расчет, конструкция и настройка ее являются решающими условиями для достижения дальней связи. Мощный выходной каскад передатчика, построенный по пушпульной схеме, предназначен для работы с симметричными антеннами. Наиболее простой симметричной антенной, например, является антенна дублет с фидером, питающимся бегущей волной и выполненным из витого электрического шнура с резиновой изоляцией (фиг. 19,*а*). Излучающей частью этой антенны является верхний горизонтальный провод, длина которого рассчитывается на рабочую волну по формуле $L = \frac{\lambda}{2,1}$, где L — длина всего провода между изоляторами в *м*; λ — длина рабочей волны в *м*.

Правильная работа этой антенны обеспечивается только при наличии в фидере бегущей волны, что определяется выбором расстояния *в* между точками присоединения концов фидера к антенне. Расстояние это берется в пределах от 15 до 45 *см* и подбирается опытным путем. Наличие в фидере

бегущей волны проверяется с помощью неоновой лампы. Для этого, взявшись за баллон рукой, нужно прикасаться одним ее полюсом к фидеру в разных его местах; при наличии в фидере бегущей волны свечение лампы будет одинаково по всей его длине.

Такая антенна хорошо работает только на той волне, на которую она рассчитана. Поэтому для работы на разных диа-



Фиг. 19. Антенны для передатчика.

пазонах может быть применена обычная Г-образная антенна с заземлением или противовесом (фиг. 19,*б*), работающая, как известно, на основной волне и гармониках и позволяющая при включении в нее переменного конденсатора или катушки производить ее перестройку.

Применение антенны этого типа благодаря индуктивной связи ее с передатчиком не вызывает заметного ухудшения работы передатчика, недостатки же ее в отношении уменьшения излучения по сравнению со специальными передающими антеннами общеизвестны.

Редакторы: *В. А. Бурлянд и Д. А. Конашинский*

Технический редактор *А. М. Фридкин*

Сдано в набор 29/IX 1947 г. Подписано к печ. 28/XI 1947 г. Объем 1,5 п. л.
1,5 уч.-авт. л. Тираж 25 000 экз. Формат бумаги $84 \times 108^1/_{32}$
А-10581 39 744 тип. знак. в печ. л. Цена 75 коп. Заказ № 285.

Типография Госэнергоиздата. Москва, Шлюзовая наб., 10.

Шкала силы приема QSA

Сокращение	Что означает
QSA1	Едва слышно
QSA2	Слышно слабо
QSA3	Слышно сравнительно хорошо
QSA4	Слышимость хорошая
QSA5	Слышимость очень хорошая

Шкала разбираемости QRK

Сокращение	Что означает
QRK1	Прием неразборчив
QRK2	Прием разборчив временами
QRK3	Разборчив, но с трудом
QRK4	Прием разборчивый
QRK5	Прием совершенно разборчивый

Шкала громкости R

Сокращение	Что означает
R1	Еле слышно, ничего разобрать нельзя
R2	Очень слабая громкость, разбираются отдельные сигналы
R3	Слабая слышимость, разобрать можно с некоторым трудом
R4	Слышимость достаточная для приема
R5	Средняя громкость, легко принимать при отсутствии больших помех
R6	Средняя громкость, принимать совсем легко
R7	Громкая хорошая слышимость
R8	Весьма громкая слышимость (на расстоянии от телефона)
R9	Громкоговорящий прием

Шкала тона T

Сокращение	Что означает
T1	Очень плохой, грубый тон переменного тока
T2	Более устойчивый, но все же грубый тон в 50 периодов
T3	Хриплый тон выпрямленного, но не сглаженного тока
T4	Более музыкальный тон от небольшого сглаживания
T5	Журчащий тон при лучшем сглаживании
T6	Устойчивый музыкальный тон с небольшими пульсациями
T7	Хороший тон выпрямленного тока с едва заметными пульсациями
T8	Чистый музыкальный тон от питания постоянным током
T9	Прекрасный музыкальный тон постоянного тока передатчика с кварцевой стабилизацией

Шкала модуляции M

Сокращение	Что означает
M1	Очень плохая модуляция, ничего разобрать нельзя
M2	Плохая модуляция, разбираются отдельные слова
M3	Разбираются все слова, но искажения заметны
M4	Хорошая модуляция, искажения малы
M5	Прекрасная передача без всяких искажений

Цена 75 коп.